



**INSTITUTIONEN FÖR VÅRDVETENSKAP
OCH HÄLSA**

OPERATIONSKLINIKERNAS KLIMATPÅVERKAN

- En systematisk litteraturöversikt

**Liess Chadi
Sofie Fredriksen**

Uppsats/Examensarbete:	15 hp
Program och/eller kurs:	Specialistsjuksköterskeprogrammet med inriktning mot anestesi
Nivå:	Avancerad nivå
Termin/år:	VT/2020
Handledare:	Azar Hedemalm
Examinator:	Axel Wolf

Titel svensk:	Operationsklinikernas klimatpåverkan
Titel engelsk:	The climate impact of the operation clinics
Uppsats/Examensarbete:	15 hp
Program och/eller kurs:	Specialistsjuksköterskeprogrammet med inriktning mot anestesi
Nivå:	Avancerad nivå
Termin/år:	VT/2020
Handledare:	Azar Hedemalm
Examinator:	Axel Wolf
Nyckelord:	Operationskliniker, perioperativ, klimatpåverkan, avfallshantering, hållbar utveckling

Sammanfattning

Bakgrund: En av vår tids största utmaningar är klimatförändringar. Det finns stora möjligheter för operationsklinikerna att utveckla nya arbetssätt i syfte att minska en negativ klimatpåverkan. I kompetensbeskrivningen för sjuksköterskor med inriktning mot anestesisjukvård står att denne ska arbeta för en hållbar utveckling. Tidigare forskning visar att personalen inom operationskliniker är medvetna om behovet av att minska den negativa klimatpåverkan verksamheten bidrar till, dock finns det brister i praktiken.

Syfte: Att undersöka hur operationskliniker kan minska sin negativa klimatpåverkan i det perioperativa skedet.

Metod: Systematisk litteraturöversikt baserad på kvantitativa artiklar. Litteratursökningen har utförts i en primär- och sekundär sökning i databaserna Cinahl och PubMed. Bearbetning och analys av data har utförts med stöd av en trestegsmodell av Bettany-Saltikov och McSherry.

Resultat: Under analysen framträdde tre teman: *attityder till och hinder för effektivt miljöarbete, utbildningsinsatser mot kunskapsbrist samt faktorer som minskar miljöpåverkan*. Personalens förhållningssätt och attityder har betydelse för hur bra miljöarbetet bedrivs inom operationskliniker. De vanligaste barriärerna ses vara kunskapsbrist kring korrekt avfallshantering, rädsla för att hantera smittsamt avfall, bristande stöd från ledningen, tidsbrist samt svagt personligt engagemang för miljöarbete. Resultatet visar även att genom utbildningsinsatser samt bättre avfalls- och läkemedelshanteringen kan operationsklinikerna minska sin negativa klimatpåverkan.

Slutsats: Under arbetets gång har en rad olika faktorer som påverkar miljöarbetet inom operationskliniker identifierats. Slutsatsen blir att genom ökad kunskap om källsortering, förbättrad avfalls- och läkemedelshanteringen samt att göra medvetna val av arbetsmetoder och material kan operationsklinikerna bidra till att minska den negativa klimatpåverkan avsevärt.

Nyckelord: Operationskliniker, perioperativ, klimatpåverkan, avfallshantering, hållbar utveckling.

Abstract

Background: One of the greatest challenges of our time is climate change. There are significant possibilities for operation clinics to develop new methods of working in order to decrease the negative climate impact. In the competency description for nursing staff working in anaesthesia, every member of staff must work towards sustainable development. Previous research has shown that operation clinic staff are aware of the need for decreasing the negative climate impact to which the establishment contributes. However, there are practical shortcomings.

Aim: To examine how operation clinics can decrease the negative climate impact in the perioperative stage.

Method: Systematic literature overview based on quantitative articles. The search for literature was carried out in a primary and secondary search in the databases Cinahl and PubMed. Revision and analysis of data was carried out with the support of a three step model by Bettany-Saltikov and McSherry.

Results: During the analysis three themes became apparent: attitudes towards and obstacles facing efficient environmental work, training efforts to increase knowledge and factors which lower environmental impact. Staff attitudes influence how well the environmental work is carried out within the operation clinics. The most common barriers are lack of knowledge regarding correct waste management, fear of biohazardous waste, lack of management support, lack of time and poor personal interest in environmental work. The result also shows that through training efforts as well as improved waste management and pharmaceutical product management, the operation clinics can decrease their negative climate impact.

Conclusion: During the course of writing this paper, a number of factors which impact the environmental work in operation clinics have been identified. The conclusion is that through increased knowledge regarding recycling, improved handling of waste and pharmaceutical products as well as making conscious choices regarding working methods and materials, operational clinics can substantially contribute towards lowering the negative climate impact.

Key words: Operating theatres, perioperative, climate impact, waste disposal, sustainable development.

Förord

Vi vill börja med att tacka vår handledare Azar Hedemalm för din handledning under arbetets gång. Dina åsikter och synpunkter har varit ovärderliga.

Vi vill även tacka varandra för ett gott samarbete.

Göteborg Maj 2020

Sofie Fredriksen och Liess Chadi

Innehållsförteckning

Inledning	1
Bakgrund.....	1
Hållbar utveckling.....	1
Sjukvård och miljöpåverkan.....	2
Avfallshantering	3
Regionalt och lokalt ansvar	3
Interprofessionellt samarbete och personligt ansvar.....	4
Problemformulering	4
Syfte.....	5
Metod.....	5
Datainsamling	6
Litteratursökning	6
Urval.....	7
Inklusionskriterier:	7
Exlusionskriterier:	7
Forskningsetiska överväganden	8
Dataanalys	8
Resultat	8
Attityder till och hinder för effektivt miljöarbete	8
Faktorer som minskar miljöpåverkan	9
Utbildningsinsatser mot kunskapsbrist	11
Diskussion.....	11
Metoddiskussion	11
Resultatdiskussion	13
Slutsats och implikationer.....	17
Referenslista.....	18
Bilaga 1 – tabell över databassökning	
Bilaga 2 – PRISMA flödesschema	
Bilaga 3 – Matris över inkluderade artiklar	

Inledning

Klimatförändringar är en av vår tids största utmaningar. Förbrukning av medicinskt avfall inom anesthesi- och operationsverksamheten är stor. Läkemedel, engångsmaterial, antibiotika, glas, kartong, plast, kemiskt material och smittförande produkter är exempel på material som tillsammans producerar en avsevärd mängd medicinskt avfall. All personal som involveras i operationsverksamheten och den perioperativa processen hanterar dagligen mängder av material och således ställs det krav på korrekt avfallshantering för att minska en negativ klimatpåverkan. Den perioperativa processen omfattar samtliga moment som sker i samband med en operation på sjukhus. Detta innefattar förberedelser, genomförande samt avslutande av operationen.

I anesthesisjuksköterskans kompetensbeskrivning står det beskrivet att denne ska arbeta utifrån ett hållbart och miljövänligt perspektiv (Riksföreningen för anesthesi och intensivvård och svensk sjuksköterskeförening, 2019). Anestesi är en viktig del i den perioperativa processen och har därför stora möjligheter till att bidra till ett miljövänligt arbetssätt.

Trots att tidigare forskning visar att personalen är medvetna om behovet av att minska den negativa klimatpåverkan operationsverksamheten bidrar till finns det brister i praktiken. Orsaker anges bland annat vara kunskapsbrist, bristande stöd från ledningen samt otillräcklig avfallshantering. Författarna till denna litteraturstudie har under sin verksamhetsförlagda utbildning upplevt att det finns stora variationer i hur miljöarbetet bedrivs på operationsklinikerna. Det är således av intresse att undersöka hur operationsklinikerna kan bidra till att minska den negativa klimatpåverkan samt identifiera eventuella barriärer för att kunna skapa gynnsamma förutsättningar för personalen att arbeta klimatsmart inom verksamheten.

Bakgrund

Hållbar utveckling

En av vår tids största utmaningar är klimatförändringar. En stor del av de ökade utsläppen av växthusgaser i atmosfären kommer från sättet vi utvinner, omvandlar och använder fossil energi. Till följd av dessa ökade utsläpp riskerar vi en genomsnittlig global uppvärmning som överstiger två grader Celsius. Detta skulle få allvarliga konsekvenser för ekosystem, matproduktion, vattentillgång, mänsklig säkerhet och hälsa (Regeringskansliet, 2015). Arbetet mot att minska negativa klimatförändringar har pågått länge och redan 1987 fick begreppet hållbar utveckling en stor spridning av Gro Harlem Brundtland i den så kallade *Brundtlandrapporten*. Denna kommission fick på uppdrag av Förenta Nationerna att utveckla ett dokument och skapa förslag till långsiktiga miljöstrategier för hållbar utveckling ur ett globalt perspektiv (United Nations, 1987).

Vidare delas hållbar utveckling in i tre olika dimensioner. Dessa är social, ekologisk och ekonomisk hållbarhet som alla syftar till att bevara jordens produktionsförmåga samt minska den negativa påverkan på människors hälsa och naturens ekosystem (Nationalencyklopedin, 2020). I enlighet med den FN-resolution som antogs av medlemsländerna 2015, har regeringen satt upp 17 globala mål för hållbar utveckling. Ett av dessa är att förbättra utbildningen, medvetenheten och den mänskliga kapaciteten vad gäller begränsning av klimatförändringar och dess konsekvenser (Regeringskansliet, 2018). Hälso- och sjukvårdssystemets insatser syftar främst till att bidra till hälsa. Det finns emellertid möjligheter inom vården att utveckla nya arbetssätt som resulterar i en minskad klimatpåverkan. Socialstyrelsen har i likhet med andra nationella myndigheter fått i uppdrag av regeringen att implementera dessa 17 globala utvecklingsmål i sin verksamhet som innehåller förbättringsarbete med den hållbara utvecklingen (Socialstyrelsen, 2017).

Konsekvenserna av arbetet med hållbar utveckling för hälso- och sjukvårdssystemen diskuteras allt mer intensivt runt om i världen. Internationella aktörer samverkar även i större utsträckning idag med fokus på sjukvårdens miljöpåverkan samtidigt som man eftersträvar att bevara social och ekonomisk hållbarhet. Socialstyrelsen beskriver vidare hur svensk hälso- och sjukvård med ökade satsningar kan främja en god och jämlik vård som även innefattar ett ökande arbete med den hållbara utvecklingen (Socialstyrelsen, 2018).

Sjukvård och miljöpåverkan

Förbrukning av material inom sjukvården är stor, framförallt inom anestes- och operationsverksamhet. Exempelvis läkemedel, sjukvårdsprodukter, engångsmaterial och skyddskläder producerar tillsammans en avsevärd mängd både kemiskt och icke-kemiskt avfall. Totalt släpper svensk hälso- och sjukvård ut ca 3 miljoner ton växthusgaser om året, en siffra som motsvarar 21% av den offentliga sektorns utsläpp. Till följd av detta krävs en kontinuerlig utformning av strategier för att skapa en miljömässig hållbar utveckling (Läkartidningen, 2019).

Operationsverksamheten kan bidra till en effektivare och mer miljövänlig sjukvård genom smarta och hållbara lösningar i praktiken. Dessa förbättringar kan genomföras utan att riskera patientsäkerheten eller personalens arbetsmiljö. Förbättringsarbete gentemot avfallshantering kan även resultera i minskade mängder miljöovänligt avfall samt öka det återvinningsbara avfallet (Practice Greenealth, 2020a).

En otillräcklig eller obefintlig källsortering utsätter både personal, patienter och miljö för allvarliga och långvariga negativa hälsoeffekter. Det är av största vikt att allt medicinskt avfall är korrekt och säkert hanterat (World Health Organization, 2020). I en studie av Atcheson, Spivack, Williams, and Bryson (2016) har det observerats att läkemedelshantering är ett specifikt område där förbättring kan ske för att minska den negativa påverkan på miljön. Vidare påvisar forskarna hur anestesijuksköterskan till stor del kasserar oanvända läkemedel. Detta skapar givetvis ett problem, inte bara ur ett ekologiskt perspektiv men även ur en ekonomisk synvinkel. I studien beräknar man att den sammantagna kostnaden på kliniken för kasserade läkemedel under en ettårsperiod uppnår \$185,250 dollar (ca 1,850000 miljoner kronor).

Avfallshantering

Avfallsprodukter inom sjukvården omfattar en rad olika produkter som definieras beroende på dess typ samt hur det kan sorteras och slängas. Vanligt avfall brukar mestadels innebära sådant som har goda möjligheter till källsortering och återvinning såsom plast, papper, kartong och textilier. Detta avfall kan utgöra en stor del av operationsverksamhetens totala avfall och behöver således minska i möjligaste mån för att sjukvården ska kunna eftersträva en hållbar utveckling (Practice Greenealth, 2020c). Det medicinska avfallet innefattar en mängd olika typer av produkter såsom exempelvis nålar, blod, sprutor, radioaktivt material eller smittförande avfall. Smittförande avfall kan exempelvis vara kroppsvätska från patient eller andra smittförande biologiska avfall. Detta är svårare att källsortera på grund av sin karaktär och kräver ofta större resurser i form av noggrann och miljösäker avfallshantering (Practice Greenealth, 2020b; Vårdhandboken, 2019). Ett stort hot mot folkhälsan är läkemedelsavfall. Ett läkemedel består av biologiskt aktiva substanser och sprids till miljön bland annat genom felaktig kassering samt reningsverkens oförmåga att fullständigt rena läkemedel. Långtidseffekter av läkemedel i miljön går inte att utesluta. Bortsett från påverkan på miljön ses även att utsläpp av aktiva läkemedelssubstanser bidrar till spridning av antibiotikaresistens. Detta kan orsaka allvarlig sjuklighet och död (Läkemedelsverket, 2015).

Bestämmelser om avfall och hur klassifikation sker finns reglerat i miljöbalken samt avfallsförordningen (SFS 1998:808; SFS 2011:927). I dessa förordningar framgår även huruvida avfallet klassas som farligt samt hur det ska hanteras på ett korrekt sätt. Inom hälso- och sjukvården är det framförallt smittförande och biologiskt avfall som kan innebära hälsofara för människor och bör därför märkas och förvaras enligt gällande föreskrifter (Socialstyrelsen, 2019).

Enligt Windfeld and Brooks (2015) finns det mycket problematik gällande bristande kunskap i definitionen av vad som är smittförande avfall och vanligt restavfall. Smittförande avfall skall hanteras på ett särskilt sätt, men det finns också mycket annat vanligt avfall som kan återvinnas i stor utsträckning. Denna bristande kunskap i sorteringen av smittförande avfall leder till både ökade avfallskostnader men även oönskade negativa miljöeffekter. I vilken uträkning sortering av produkter från hälso- och sjukvården sker varierar kraftigt mellan olika länder. Exempelvis har utvecklingsländer större utmaningar gällande källsortering relaterat till brist på utbildning, sämre resurser samt sämre ekonomi. En obefintlig eller dåligt fungerande avfallshantering inom sjukvården är ett allvarligt hot mot vår miljö och bör tas på största allvar (Khan, Cheng, Khan, & Ahmed, 2019).

Regionalt och lokalt ansvar

Svenska sjukvårdssystemet är skattefinansierat och därmed politiskt styrt där huvudansvaret för att bedriva hälso- och sjukvård ligger inom regionernas ansvarsområde. Sättet att organisera och finansiera vården varierar från land till land och därmed kan ansvaret för och arbetet med miljöarbetet se olika ut.

En mängd olika lagar och föreskrifter reglerar avfallshantering i Sverige. Det åligger varje verksamhetsutövers skyldighet att känna till innehållet i dessa lagar och föreskrifter. Vilka lagar och föreskrifter som gäller beror på verksamhetens karaktär. Inom vården ska avfallet hanteras enligt särskilda anvisningar. Denna hantering regleras av *Avfallsförordningen* (SFS 2011:927). Avfallet benämns efter sina egenskaper såsom smittförande eller biologiskt avfall. Dessa avfall ska hanteras säkert i förhållande till arbetsmiljö. Västra Götalandsregionen (VGR) har ett övergripande mål i sin verksamhet att verka som en samlande kraft för en miljödriven utveckling och tillväxt. Med dessa mål önskar regionen en prioritering av ökad resurseffektivitet, minskad klimatpåverkan och hållbar konsumtion. Arbetet ska således genomsyra hela regionens verksamheter, inte minst hälso- och sjukvården (Västra Götalandsregionen, 2019). För att planera och tydliggöra uppdraget med förbättringsarbetet har VGR även skapat ett dokument som ämnar vägleda regionen mot en mer hållbar framtid (Västra Götalandsregionen, 2016).

Interprofessionellt samarbete och personligt ansvar

När det gäller miljöarbete ska personalen följa de riktlinjer som verksamheten antagit, om dessa aktivt drivs och följs upp av ledningen i det dagliga arbetet. Inom ramen för anestesi- och operationssjuksköterskans kärnkompetenser finns också krav på att personalen ska arbeta utifrån ett hållbart och miljövänligt perspektiv. Denne ska aktivt planera, leda och medverka i utvecklings-, forsknings- och kvalitetsarbete. Vidare beskrivs att de ska arbeta evidensbaserat och för att implementera ny kunskap (Riksföreningen för anestesi och intensivvård och svensk sjuksköterskeförening, 2019; Riksföreningen för operationssjukvård och svensk sjuksköterskeförening, 2011).

Utöver det personliga ansvar som åligger anesthesisjuksköterskan krävs likväl ett nära samarbete med övriga yrkesgrupper i den perioperativa omgivningen. För att säkerställa att nya riktlinjer och arbetssätt implementeras behöver samtliga personalkategorier bidra med sin specifika kompetens och samverka tillsammans. Eftersom operationsavdelningen innefattar många yrkesgrupper såsom kirurger, anestesiläkare, undersköterskor samt operations- och anesthesisjuksköterskor blir lagarbetet en central del i de utmaningar sjukvården ställs inför (Gran Bruun, 2013). I en studie av Guetter et al. (2018) har forskarna försökt åskådliggöra strategier för att skapa klimatvänligare operationsavdelningar. För att få så bra effekt som möjligt av dessa strategier betonar forskarna betydelsen av ett interprofessionellt teamarbete genom att inkludera samtliga yrkeskategorier i miljöarbetet.

Problemformulering

Miljön och framförallt människans påverkan på klimatet är ett högst aktuellt ämne i dagens samhälle. Medvetenheten kring sjukvårdens negativa klimatpåverkan är stor runt om i världen men utförande och förutsättningar skiljer sig åt mellan olika länder. Forskning visar på att

sjukvården har en stor påverkan på miljön och bidrar till ökade växthusgasutsläpp. Operationskliniker producerar stora volymer avfall vilket ställer höga krav på korrekt avfallshantering och effektiva lösningar som kan minska den negativa miljöpåverkan. Genom samarbete i det interprofessionella teamet kan operationsavdelningen bidra till att minska denna negativa klimatpåverkan samtidigt som patientsäkerheten bibehålls. Det åligger personal inom anestesi och operation att leda arbetet mot en hållbar utveckling och att arbeta på ett hållbart sätt som minskar miljöpåverkan. Intresset för hållbarhetsfrågor samt forskningen kring ämnet ökar men det finns en brist på samlad kunskap kring hur operationskliniken kan bidra till en mer miljövänlig verksamhet. Det är därför av intresse att sammanställa de strategier och arbetssätt på vilken operationsverksamheten kan minska den negativa klimatpåverkan. Detta för att öka personalens kunskap och motivation och ett klimatsmart arbetssätt utan att äventyra patientsäkerheten.

Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka hur operationskliniker kan minska sin negativa klimatpåverkan i det perioperativa skedet.

Metod

Denna studie har genomförts genom en systematisk litteraturoversikt vilket innebär en metod som används för att sammanställa och skapa en översikt över ett aktuellt forskningsområde. Detta genomförs genom en noggrann och metodisk datainsamling, granskning och analys. I en systematisk litteraturoversikt skall läsarna kunna följa resultatet på ett så transparent och reproducerbart sätt som möjligt (Polit & Beck, 2016). Detta illustreras i figur 1.

En systematisk litteraturoversikt ska uppfylla höga krav på tillförlitlighet, exempelvis genom en noggrann kvalitetsgranskning där studierna uppfyller tydliga urvalskriterier. Initialt påbörjas en systematisk litteraturoversikt med en preciserad forskningsfråga. De studier som har kvalitetsgranskats skall sedan bearbetas genom extraktion av data samt redovisas genom tabellering. Avslutningsvis görs en sammanvägning av resultaten samt en evidensgradering (Statens beredning för medicinsk och social utvärdering, 2017).

Utformandet av denna systematiska litteraturstudie baserades på en metod i tre steg utformad av Bettany-Saltikov and McSherry (2016b). Se figur 1.

Figur 1: Fri översättning av metodmodellen enligt Bettany-Saltikov och McSherry

Steg 1	Att välja artiklar: - Val av sökord - Val av databaser	Fas 1: - Urval 1 (Titel/Abstrakt)	Fas 2: - Urval 2 (Helhet/Relevans)
Steg 2	Urval 3 Kvalitetsbedömning med SBU:s kvalitetsgranskningsmallar		
Steg 3	Extrahering och analys av data		

Datainsamling

Litteratursökning

Steg 1 i datainsamlingen bestod av att söka och välja artiklar. Först gjordes en pilotsökning för att få ett helikopterperspektiv av det aktuella forskningsområdet.

En pilotundersökning är början på en systematisk litteraturöversikt och när detta är gjort och forskarna har ett antal relevanta artiklar behövs ett system för att hantera all information (Polit & Beck, 2016).

Författarna använde en så kallad strukturerad PICO - modell inför sin litteratursökning. För att vetenskapligt studera en eller flera forskningsfrågor krävs fördjupning i litteraturen. Ett problem innehåller alltid många olika aspekter och dessa kan behöva preciseras i mindre problemområden. Att hitta en teoretisk förankring kan då vara till hjälp. PICO står för P - *population*, I - *Intervention*, C - *Control* och O - *Outcome*. (Forsberg & Wengström, 2016).

Den utformade PICO - modellen som forskarna valt att använda sig av för den aktuella studien ses i följande beskrivning:

P - *Operationskliniker*

I - *Miljöarbete*

C - *Traditionellt arbetssätt*

O - *Klimatpåverkan*

Sökord som användes till sökningen var *operating room*, *operating theatre*, *waste management*, *anesthesia*, *ecology*, *waste*, *medical waste*, *environmental sustainability*, *sustainable development*, *barriers*, *hospital*, *pollution* och *disposal*. Trunkering har även använts för att utöka antalet träffar. För översättning av svenska termer till korrekta engelska termer samt för att inte gå miste om relevant litteratur användes svensk medicinsk ordbok (MesH) i Pubmed och Subject Headings i Cinahl. Dessa termer som identifierades användes

sedan i databaserna och kombinerades med AND och OR och i sökningarna. Vidare användes ”Title/Abstract” i samband med MesH och Subject Headings.

Under litteratursökningens gång har forskarna gjort anteckningar om sina sökningar. Det har även gjorts ett mer detaljerat sökschema. Se bilaga 1 för sökstrategi och urval. Enligt Polit and Beck (2016) bör forskarna under litteratursökningens gång dokumentera sitt arbete genom exempelvis sökord, vilka databaser och vilka webbsidor som använts. Denna dokumentation bidrar till ett effektivare sökarbete och minskar risken för upprepade sökningar.

Urval

En välgjord systematisk litteraturöversikt bör innehålla en tydlig redogörelse för inklusions- och exklusionskriterier som använts vid datainsamling. Kriterierna bör även bestämmas innan sökningen genomförs (Bettany-Saltikov & McSherry, 2016a).

Inklusionskriterier:

- Artiklarna skulle vara högst 10 år gamla
- Artiklarna skulle finnas tillgängliga gratis i Göteborgs Universitets databas
- Artiklarna skulle vara skrivna på engelska eller svenska
- Artiklarna skulle vara peer-reviewed
- Medelhög till hög kvalitet efter kvalitetsgranskning

Exklusionskriterier:

- Artiklar som ej hade abstrakt
- Artiklar vars titel/abstrakt ej svarade till studiens syfte
- Avsaknad av etiskt godkännande eller etiska överväganden

Sökningen gjordes under april månad och resulterade i 319 artiklar, varav 34 dubletter. Steg 1 i metodmodellen (se figur 1) innehöll två faser. I Fas 1 lästes titlar och abstrakt igenom på 285 artiklar. I Fas 2 inleddes urvalsprocessen. Detta innebar att av dessa 285 artiklar valdes 18 ut som hade relevanta titlar och abstrakt. Dessa lästes igenom i fulltext samt relevansgranskades med stöd av *mall för relevans* (Statens beredning för medicinsk och social utvärdering, 2014). Studier som bedömdes vara relevanta för att svara på forskningsfrågan och mötte upp kraven på inklusions- och exklusionskriterierna gick sedan vidare till kvalitetsgranskningen. Efter att de 18 artiklarna relevansgranskats återstod 12 st. Enligt steg 2 i metodmodellen kvalitetsgranskades dessa artiklarna enligt SBU:s granskningsmallar. Kvalitetsgranskning syftar till att hålla en hög vetenskaplig kvalitet med låg risk för bias och därmed ett pålitligt resultat (Statens beredning för medicinsk och social utvärdering, 2020). I flödesdiagrammet illustreras inklusionsprocessen enligt *PRISMA flödesschema* (se bilaga 2). I bilaga 3 redovisas en matris över de 12 inkluderade artiklarna.

Forskningsetiska överväganden

Inom vetenskaplig forskning finns det en skyldighet att ha etiska ställningstaganden i beaktande. Dessa grundar sig i framförallt två syften; dels för att skydda människors integritet men även för att skydda tilltron till vetenskapssamhället (Cöster, 2014). Både moraliska och juridiska krav finns tydligt beskrivna i den så kallade Etikprovningsslagen som en viktig del i all typ av forskning som innefattar människor (Etikprovningsmyndigheten, 2020). Vid systematiska litteraturöversikter ställs krav på att de studier som inkluderats har gjort etiska överväganden eller fått tillstånd från en etisk kommitté (Forsberg, 2016).

Dataanalys

Steg 3 i metodmodellen (Bettany-Saltikov & McSherry, 2016b) innefattade extraktion av data av de inkluderade artiklarna. Det innebar att resultaten sammanställdes i en tabell där information lyftes fram som var relevant och svarade på forskningsfrågan. Författarna till denna systematiska litteraturöversikt läste artiklarna var för sig och sedan tillsammans. Under denna process växte tre teman fram ur artiklarnas innehåll som de mest återkommande och relevanta. Dessa teman presenteras vidare i studiens resultat. Artiklarnas syfte, metod, huvudfynd samt kvalitet presenteras i bilaga 3 (matris över inkluderade artiklarna).

Resultat

De inkluderade artiklarna som presenteras i resultatet var varierade med hänsyn till ursprung och studiedesign. Majoriteten var genomförda i USA, medan ett fåtal artiklar vart genomförda i Australien, Kanada, Indien och Turkiet. Fem hade interventionsdesign, tre var av mixad metod, tre med enkätdesign samt en observationsstudie. Efter analysen av de valda artiklarna till denna systematiska litteraturöversikt identifierades återkommande teman. Dessa teman var centrala delar i hur operationsverksamheten kan arbeta för att minska sin negativa klimatpåverkan. Följande teman framträdde: *attityder till och hinder för effektivt miljöarbete, utbildningsinsatser mot kunskapsbrist samt faktorer som minskar miljöpåverkan*.

Attityder till och hinder för effektivt miljöarbete

Attityder bland personalen till miljöarbete och de hinder som uppstår har betydelse för hur bra miljöarbetet bedrivs. Resultatet visar på att majoriteten av personalen har intresse för återvinning men färre av dem gör det på sitt arbete. Orsaker anges och åtgärder föreslås i de inkluderade artiklarna. Nedan beskrivs dessa mer i detalj.

I två artiklar sågs att hos en majoritet av personalen som arbetar inom operationsverksamheten fanns ett intresse för att arbeta miljömässigt (Candan Dönmez, Aslan, & Yavuz, 2019; Petre et al., 2019). Enligt Petre et al. (2019) framkom att nästintill alla anestesiloger som deltog i studien instämde eller starkt instämde att den negativa miljöpåverkan är av stor vikt och bör tas

i beaktande i planeringen av det dagliga arbetet. Detta gäller exempelvis val av anestesigas, val av läkemedel samt avfallshantering. I studien framkom att cirka 95% av anesthesiologerna sorterade avfall i hemmet och att de var villiga att återvinna anestesirelaterat avfall på arbetet. Trots detta var det endast ca 30% som utförde detta på sjukhuset där de arbetade. De angav att det saknades intresse och stöttning från ledningen samt att det inte fanns utsedda team som arbetade med avfallshantering. Detta stöds även av ytterligare en multicenterstudie som utfördes på anesthesiologer i Australien och England (McGain, White, Mossenson, Kayak, & Story, 2012). Även här visade deltagarna intresse för och majoriteten stöttade ett mer miljömässigt arbete på operationssalen genom att öka avfallssorteringen, men endast 1 av 9 beskrev att detta utfördes i realiteten.

Ett flertal artiklar lyfter fram olika typer av barriärer till att arbeta mer miljövänligt inom operationsverksamheten (Candan Dönmez et al., 2019; McGain et al., 2012; Petre et al., 2019). Negativa inställningar bland personalen kring källsortering, bristande stöd från ledningen samt svagt personligt engagemang för miljöarbete hos personalen beskrevs som några av de vanligaste orsakerna till bristfällig avfallshantering på operationsklinikerna. Den största anledningen till att personalen ej sorterade avfall var kunskapsbrist kring korrekt avfallshantering. Därefter kommer tidsbrist samt rädsla för att ej kunna sortera smittsamt avfall på ett korrekt och säkert sätt. Detta på grund av att själv riskera att inte bli smittad, men även på grund av okunskap och oro för att smittsamt avfall hamnar i naturen och får en negativ påverkan på miljön (McGain et al., 2012). Detta styrks ytterligare i en studie där det framkom att de vanligaste barriärerna till att källsortering ej genomfördes var oro för den personliga hälsan och säkerheten relaterat till felaktig källsortering. Deltagarna beskrev även tidsbrist samt logistiska svårigheter såsom dåligt placerade avfallskärl som vanliga barriärer. Av andra faktorer som skulle kunna gynna avfallshanteringen i större utsträckning anges vara mer träning samt fler och bättre märkning av avfallskärlen (Azouz et al., 2019).

Faktorer som minskar miljöpåverkan

Utöver de faktorer som avhandlats under rubriken attityder till och hinder för miljöarbete har avfalls- och läkemedelshantering avgörande betydelse för miljöpåverkan. Flera av studierna anger även förslag på insatser som kan minska den negativa effekten på klimatet.

Avfallshantering

Flertalet artiklar redogör för hur förändrade arbetssätt inom avfallshantering kan resultera i minskade mängder avfall samt hur korrekt återvinning bidrar till en miljövänligare operationsklinik (Conrardy, Hillanbrand, Myers, & Nussbaum, 2010; Thiel et al., 2019; Thiel, Woods, & Bilec, 2018; Wyssusek, Foong, Steel, & Gillespie, 2016). I en studie som fokuserat på kirurgiskt avfall i samband med handkirurgi jämförs skillnad i mängd avfall beroende på anestesimetod samt vilken typ av operationsset som användes. Studien visade på att med lokalanestesi och anpassade operationsset minskade den totala mängden kirurgiskt avfall med

13% (Thiel et al., 2019). Liknande resultat redovisas även i en annan interventionsstudie där forskarna minimerat mängden kirurgiska instrument samt använt sig mer av återvinningsbart material. Efter interventionen minskade de totala växthusgasutsläppen med 70% vid denna typ av kirurgi (Thiel et al., 2018).

Ytterligare en interventionsstudie visade att ändrade rutiner kan minska miljöpåverkan. Där studien genomfördes kasserades vanligen 100% av avfallet från operationssalen som medicinskt utan att någon som helst återvinning. Efter interventionen minskades mängden medicinskt avfall till 18%, vanligt avfall till 26% och resterande avfall (56%) gick att återvinna. Vid studiens slut hade de förändrade rutinerna kring avfallshantering resulterat i en reduktion av det totala avfallet med mer än 50% (Wyssusek et al., 2016).

Liknande resultat ses i en annan interventionsstudie som visade på att användning av flergångsmaterial istället för engångsmaterial har positiv inverkan på miljön. Förkläden och sterila dukar kan källsorteras och återvinnas för att på så sätt minska det kirurgiskt avfallet. Studien visade en minskning mellan 59 - 70% av avfallet inne på operationssalen. Ett bifynd forskarna redovisar är att personalen även upplevde flergångsprodukterna som kvalitetsmässigt överlägsna jämfört med engångsmaterialet (Conrardy et al., 2010).

Läkemedelshantering

Tre artiklar presenterade hur val av anestesiläkemedel samt genomförande av anestesi i sig kan resultera i minskade växthusgasutsläpp (Atcheson et al., 2016; Potdar, Kamat, & Save, 2014; Thiel et al., 2018). Thiel et al. (2018) jämför i sin studie hur olika anestesigaser producerar växthusgasutsläpp och vilka som bör användas för att reducera miljöpåverkan. I denna studie framkommer att ett byte av anestesigasen Desflurane till Sevoflurane minskar växthusgasutsläpp med ca 25%. Vidare förklarar forskarna att ersätta de miljöovänliga gaserna till det intravenösa anestesiläkemedlet Propofol skulle resultera i den största reduktionen (28%) av växthusgasutsläpp.

För patienter som genomgår induktion och underhåll med anestesigaserna lustgas och Sevoflurane finns det skäl att använda sig av så kallad "target-control" för att minska både den ekonomiska och miljömässiga effekten. Detta innefattar att ventilatorn styrs av en automatiserad funktion som bestämmer flödet och mängd anestesigas som ges istället för att detta görs manuellt av anestesipersonalen. I studien framkommer att den automatiserade styrningen resulterar i att förbrukningen av anestesigasen minskar med 15% per timma som patienten hålls nedsövd (Potdar et al., 2014). I ytterligare en studie har forskare undersökt möjligheter till effektivare och miljövänligare arbetssätt kring hantering av intravenösa anestesiläkemedel. De redovisar i artikeln att mycket läkemedel inför operation som förbereds ej kommer till användning och kasseras i onödan. Att använda sig av förfyllda sprutor istället för att själva iordningställa läkemedel resulterade i en avsevärd mindre mängd läkemedelsavfall. 59,5% uppdraget Efedrin kasserades rutinmässigt jämfört med Fenylefrin (2,6%) som fanns som förfyllda sprutor (Atcheson et al., 2016).

Utbildningsinsatser mot kunskapsbrist

Flertalet studier har kommit fram till att en väsentlig del i att arbeta för en hållbar utveckling inom operationsverksamheten är utbildning. Gällande avfallshantering och sortering av avfall på operationssalar belyste artiklarna att det fanns ett par barriärer kring varför detta brast. En av de största barriärerna sågs vara kunskapsbrist i hur avfallet skulle sorteras och att personalen ej fick adekvat träning och information i ämnet. För att optimera avfallshanteringen sågs utbildning som ett av de mest effektiva sätten för att optimera detta (Azouz et al., 2019; McGain et al., 2012; Petre et al., 2019).

I en interventionsstudie med syfte att sortera avfall på ett mer korrekt sätt påvisades en minskning av stickande/skärande avfall med ca 50% jämfört med före utbildningsinterventionen samt ökade viljan att sortera avfall betydligt (från 58 - 92%). Detta goda resultat berodde framförallt på att tidigare fanns det stora missuppfattningar i hur personalen på operationskliniker skulle sortera avfall såsom smittförande, stickande/skärande eller vanligt avfall som exempelvis kartong och plast. Den korrekta avfallshanteringen resulterade inte bara i reducerade kostnader för sjukhuset utan hade även en positiv inverkan på klimatet (Martin, Yanez, & Treggiari, 2017). Ytterligare en studie i USA (Denny, 2019) där en utbildningsintervention för anestesipersonal utformades och utfördes visade på att avfallet i operationssalen reducerades med ca 60% jämfört med före utbildningsprogrammet.

Diskussion

Metoddiskussion

För att kunna svara på forskningsfrågan till denna studie valde författarna att genomföra en systematisk litteraturöversikt. Syftet var att undersöka hur operationskliniken kan minska sin negativa klimatpåverkan i det perioperativa skedet. Utifrån detta syfte ansåg författarna att en systematisk litteraturöversikt gav bäst möjligheter att besvara syftet och lyfta fram viktig information som kan bidra till ett mer miljövänligt sätt att arbeta på operationsklinikerna. Enligt Baker and Weeks (2014) innefattar processen i en systematisk litteraturöversikt en systematik i arbetsprocessens struktur och genomförande. Genom att presentera en tydlig metod kan läsaren själv värdera litteraturöversikten utifrån dess validitet, reliabilitet samt värde gentemot den specifika forskningsfrågan. Styrkan med en systematisk litteraturöversikt är att resultatet grundar sig i analysen av flertalet artiklar.

Det finns faktorer som kan påverka resultatets trovärdighet. Troligen spelar författarnas begränsade kunskap om systematiska litteraturöversikter in. Författarna har även haft problem med tidsbrist. På grund av den rådande situationen med COVID - 19 pandemin har författarna behövt ändra metoden från att ha planerat för en empirisk studie till en litteraturöversikt. Värdefull tid förlorades på grund av att studiedesignen hastigt fick läggas om. Detta kan ses

som en svaghet då tiden för att ytterligare fördjupa kunskaperna i metoden var knapp. Dock tog författarna hjälp av bibliotekets personal samt den workshop som gavs kring artikelsökning vilket således förbättrade litteratursökningens struktur. Detta för att minimera studiens brister och öka dess trovärdighet.

Initialt gjordes en pilotsökning i databaserna CINAHL och PubMed. Dels för att dessa är ett par av de största databaserna inom omvårdnad och sjukvård, dels för att författarna hade mest kunskap av korrekt sök teknik i dessa och där de mest relevanta artiklarna kunde hittas. Det är möjligt att fler artiklar kunde fås fram om författarna ej enbart valt att begränsa sig till medicinska databaser. Exempelvis hade ytterligare forskningsmaterial kunnat identifieras om databaser med en mer miljö- och samhällsvetenskaplig inriktning använts. Författarna anser dock att de valda databaserna resulterat i en tillräcklig mängd artiklar som kunde besvara studiens syfte väl. Vid sökningen användes bland annat MeSH-termer i PubMed samt Subject Headings i CINAHL. Dessa användes i kombination med Title/Abstract för att få en sådan relevant sökning som möjligt. Detta kan ses som en styrka då risken för att missa relevanta artiklar minskade. För att strukturera sökprocessen och göra den så transparent som möjligt utformades en sökstrategi med hjälp av PICO-modellen. Detta ansåg författarna skulle stärka studiens trovärdighet.

Under urvalsprocessen förfinades inklusions- och exklusionskriterierna. Detta för att sökningen skulle generera så relevanta artiklar som möjligt. Inklusionskriterier som att artiklarna skulle vara peer-reviewed, innehålla etiska överväganden samt att de skulle vara av medelhög/hög kvalitet bidrog till resultatets styrka i denna systematiska litteraturöversikt. Att en artikel är peer-reviewed innebär att vetenskapliga publikationer läses och granskas av ämnesexperter innan de accepteras för publicering. Denna kvalitetsgranskning har en stor betydelse och säkrar att den publicerade forskningen håller en hög standard (Open access journal, 2020). Ytterligare inklusionskriterier var att artiklarna skulle vara högst 10 år gamla. Detta grundas i att författarna ville ha den senaste forskningen vilket kan ses som en styrka. Artiklarna skulle vara skrivna på engelska eller svenska samt finnas tillgängliga i Göteborgs Universitets bibliotekskatalog. Detta på grund av att arbetet hade en begränsad tidsperiod. Inklusionskriterierna bidrog eventuellt till att författarna gått miste om viss forskning men de behövdes trots allt för att underlätta arbetsprocessen.

I artikelsökningen gjordes ingen begränsning till kvalitativ eller kvantitativ ansats, sökningen resulterade dock enbart kvantitativa artiklar, vissa med mixad metod. Författarna anser att det är en styrka att inkludera ett brett urval av artiklar och att inte endast begränsa sig till studier med en typ av ansats. All forskning i denna studie är gjord utomlands, vilket gör att det svenska perspektivet ej går att belysa. Författarna anser dock att detta ej påverkar studiens relevans och resultat då klimatförändringar är ett aktuellt och globalt ämne som berör hela världen. Det gör att resultatet kan användas i vilket hälso- och sjukvårdssystem som helst om förutsättningarna finns.

Under urvalsprocessen användes granskningsmallar enligt SBU (Statens beredning för medicinsk och social utvärdering, 2020). Författarna har tillsammans granskat artiklarna enligt gällande mallar och valt de som varit mest lämpliga att använda. Att granska artiklarna tillsammans anses ha stärkt kvalitetsgranskningen samt minimerat risken för subjektiva tolkningar. Att använda sig av SBU:s validerade mallar ses som en styrka då de har väglett författarna i strävan att skapa en kvalitetsmässigt god systematisk litteraturöversikt. Det har dock funnits svårigheter i att välja passande granskningsmall för respektive artikel på grund av att vissa av artiklarna har varit av mixad metod samt forskarnas begränsade kunskaper kring kvalitetsgranskning. Sammantaget anses granskningsprocessen likväl vara tillfredsställande. Enligt SBU krävs att studierna innehåller medelhög alternativt hög kvalitet för att kunna inkluderas i ett resultat och ge en god evidensstyrka (Statens beredning för medicinsk och social utvärdering, 2017).

Den systematiska litteratursökningen resulterade i 18 artiklar där 6 exkluderades efter att artiklarna lästs i fulltext samt relevansgranskats. Kvarvarande 12 artiklar kvalitetsgranskades. Majoriteten av artiklarna bedömdes vara av hög kvalitet vilket anses stärka denna studies kvalitet. När urvalsprocessen var slutförd bearbetades materialet i de 12 utvalda artiklarna initialt var för sig och sedan tillsammans. Därefter genomfördes en gemensam sammanställning av innehållet i respektive studie. Denna metod ses som en styrka, dels för att inte missa relevant data dels för att undvika eventuella tolkningsfel. Slutligen ansågs detta bidra till att säkerställa materialets relevans och kvalitet.

Samtliga av de inkluderade artiklarna i vår litteraturöversikt har redovisat etiska överväganden. En del saknar dock etiska godkännanden och hänvisar till att studierna ej bedrivits på människor (utan exempelvis avfall), vilket ej ställer samma krav som vid personcentrerad forskning. Dessa artiklar har således blivit godkända av sina respektive granskningsnämnder och har kunnat genomföras.

Resultatdiskussion

Denna systematiska litteraturöversikt hade som syfte att undersöka hur operationskliniken kan minska sin negativa klimatpåverkan i det perioperativa skedet. Under dataanalysen framkom tre teman som var framträdande i forskningslitteraturen. Dessa var *attityder till och hinder för effektivt miljöarbete*, *utbildningsinsatser mot kunskapsbrist* samt *faktorer som minskar miljöpåverkan*. Innehållet i dessa teman inkluderar de mest förekommande faktorer och barriärer som existerar på operationskliniken samt hur utbildningsinsatser kan bidra till ett miljövänligare arbetssätt.

Ett tema som framkommer i denna studies resultat är *attityder till och hinder för miljöarbete*. Resultatet påvisar att det finns många hinder gentemot miljöarbete på operationskliniker. Flertalet artiklar redovisar att personalens attityder gentemot miljöarbete har en påverkan på operationsklinikernas möjlighet att minska sitt negativa klimatavtryck. Artiklarna redovisar att trots att många medarbetare förstår vikten av en miljömässigt hållbar operationsklinik förekommer det brister i praktiken. Vidare redovisar resultaten i studierna att otillräckligt

ledarskap och personligt engagemang, bristande information och kunskap, tidsbrist samt rädsla för felaktig sortering av smittförande avfall ses som hinder (Candan Dönmez et al., 2019; McGain et al., 2012; Petre et al., 2019).

Då fynden i denna systematiska litteraturöversikt visade på att bristande stöd från ledningen samt bristande information och kunskap var hinder till effektivt miljöarbete anser författarna att detta är områden som har förbättringspotential. Fynden styrks ytterligare i en studie av Ard et al. (2016) som redovisar att hinder för effektivt miljöarbete var otillräcklig information från ledningen samt dåligt ledarskap. För att detta skall kunna förbättras har författarna till denna studie reflekterat över vikten av att personalen på operationsklinikerna har stöd från ledningen samt att det finns tydliga direktiv kring miljöarbete. Detta överensstämmer med Practice Greenealth (2008) som beskriver att hälso- och sjukvården som organisation och operationskliniken som en del av denna verksamhet kan med tydliga riktlinjer och anvisningar från ledningen bidra till positiva förändringar inom klimatarbetet. Författarna upplever samtidigt att ansvaret inte ligger enskilt hos ledningen utan att det också är personalens personliga ansvar att arbeta klimativänligt. Detta ansvar förankras i anestesi- och operationssjuksköterskans kompetensbeskrivning (Riksföreningen för anestesi och intensivvård och svensk sjuksköterskeförening, 2019; Riksföreningen för operationssjukvård och svensk sjuksköterskeförening, 2011) där det står att denne ska arbeta på ett sätt som är förenligt med hållbar utveckling. Guetter et al. (2018) betonar vikten av att utse ett speciellt team som arbetar med sjukhusets miljöfrågor. Genom detta skapas mer möjligheter att förbättra personalens attityder och förhållningssätt vilket i sin tur leder till ett ökat miljöarbete. Detta överensstämmer med det som framkommit i resultatet till vår studie där det påvisats ett behov av att ha sådana speciella team (McGain et al., 2012).

Ytterligare ett hinder till att arbeta miljömässigt som framkommer i resultatet till denna studie var rädslan hos personalen att inte kunna sortera smittsamt avfall på ett korrekt och säkert sätt (McGain et al., 2012). Detta styrks i en artikel av Wyssusek, Keys, and van Zundert (2019) som belyser hur rädsla för felaktig källsortering av smittförande och giftigt avfall utgör ett hinder till effektivt miljöarbete inom operationskliniken. Den rädslan behöver bemötas av operationskliniken för att personalen ska känna sig trygga i hantering av smittförande avfall. Ett sätt att överbygga denna rädsla kan vara att ha tydliga riktlinjer och rutiner kring källsortering.

Ett annat tema som framkom ur studiens resultat var *faktorer som kan minska den negativa miljöpåverkan*. Bland dessa faktorer sågs avfallshantering som en av de mest framträdande. Författarna identifierade många barriärer till korrekt avfallshantering och att detta brister i praktiken. Ur detta dras slutsatsen att det finns stor förbättringspotential inom området. Förändrade arbetssätt inom avfallshantering sågs i flertalet av resultatets artiklar kunna bidra till en mer korrekt avfallshantering samt en miljövänligare operationsverksamhet (Conrardy et al., 2010; Thiel et al., 2019; Thiel et al., 2018; Wyssusek et al., 2016). Utifrån studiens resultat noterar författarna att bristfällig avfallshanteringen inne på operationssalen utgör både ett

problem men även en möjlighet till förbättring i syfte att minska den negativa miljöpåverkan. Mängden avfall som skapas bidrar till ökade växthusgasutsläpp och det blir därför viktigt att denna mängd reduceras.

Resultatet i denna systematiska litteraturöversikt överensstämmer även med en studie av Wyssusek et al. (2019) som presenterar hur reduktionen av mängden avfall samt återvinning är två grundläggande faktorer som kan bidra till att operationskliniken arbetar mer klimatsmart. Författarna drar därför slutsatsen att operationsklinikerna bör lägga ett större fokus kring hur de hanterar sitt avfall och möjliggöra för nya arbetssätt som syftar till att öka återvinning. Vidare framkommer ur resultatet i denna studie hur medvetna val av kirurgisk utrustning inför en operation reducerade mängden avfall som genererades på operationssalen (Conrardy et al., 2010; Thiel et al., 2019; Thiel et al., 2018). Vi anser att detta är åtgärder som är effektiva och förhållandevis enkla att genomföra i syftet att minska operationsklinikkens negativa klimatpåverkan. Förslag som påvisas i studiens resultat är i linje med tidigare forskning av Weiss et al. (2016) där mängden avfall minskats när kirurger reviderat standardiserade operationsset för att avlägsna utrustning som ej kommer till användning i operationssalen och slängs.

Ett problem som författarna till denna studie reflekterat över och som anses kunna påverka den hållbara utvecklingen är länders olika förmåga till miljövänlig avfallshantering. I resultatet framkommer strategier i hur återvinning kan ske men tar inte upp skillnader mellan olika länder. Detta problem beskrivs i en studie av McGain, Story, Lim, and McAlister (2017) där forskarna belyser hur avfallshantering producerar olika mängd växthusgasutsläpp beroende på var i världen det genomförs. Exempelvis har Australien jämfört med Europa sämre förutsättningar till miljövänlig återvinning på grund av vattenbrist och tillgång till förnyelsebar energi. Författarna anser att tillvägagångssätt för att nå en klimativänlig och resurseffektiv operationsklinik inte kan göras identiskt inom varje land, vilket innebär att anpassade strategier behöver utformas i respektive land.

I resultatet till denna studie framkom även hur läkemedelsanvändningen inom anestes- och operationsverksamheten bidrar till stor klimatpåverkan och vidare presenteras åtgärder och förslag till mer korrekt läkemedelshantering. Mycket läkemedel dras upp och används ej, vilket resulterar i att en stor mängd läkemedel kasseras i onödan. Genom att exempelvis använda sig av förfyllda sprutor istället för att själva iordningställa vissa läkemedel kan inte bara mängden avfall reduceras utan svinn av mängden läkemedel minska (Atcheson et al., 2016). Författarna till denna studie har reflekterat över hur påverkan på vår miljö och vårt samhälle felaktig läkemedelskassering har och inser vikten av korrekt läkemedelshantering. Genom förbättrade sätt att hantera läkemedel kan operationskliniken bidra till en minskad negativ miljöpåverkan. Antibiotika i miljön kan leda till antibiotikaresistens och leda till att antibiotikaresistenta bakteriestammar utvecklas. Dessa sjukdomsalstrande bakterier kan bli svåra att bekämpa och utgöra ett direkt hot mot vår hälsa och ha effekter på hela vårt ekosystem (Naturvårdsverket, 2020). Resultatet av denna studie styrks i studien av Tsang et al. (2019) där

det framkom att större mängder läkemedel kasserades på grund av felaktig förvaring samt att onödigt mycket läkemedel förbereddes och ej användes. Vidare presenterade studien att genom förändringar som exempelvis att placera små kylskåp inne på operationssalen där läkemedel kunde förvaras sågs en kraftig minskning av kasserade läkemedel och således en minskning av både läkemedelskostnader och avfallsmängd.

Medvetna val av anestesigas och eventuellt byte från inhalationsgas till intravenösa läkemedel visade sig kunna minska växthusgasutsläppen (Atcheson et al., 2016; Potdar et al., 2014; Thiel et al., 2018). Det tyder på anesthesi- och operationspersonalens stora ansvar i att arbeta med korrekt läkemedelshantering och mot en hållbar utveckling. Det är dock inte en enskild åtgärd som krävs utan många aspekter i läkemedelshanteringen bör hanteras, i synnerhet anestesipersonalen som dagligen handhar stora mängder läkemedel och är således ansvariga för att hantera och kassera dessa korrekt. Ur resultatet framkom även att beroende på hur inhalationsanestesi används kan miljöpåverkan se olika ut (Potdar et al., 2014). Detta förankras i annan litteratur som har visat på att anesthesiologers kännedom om gaserna behöver förbättras i syfte att minska inhalationsanestesins negativa klimatpåverkan (Kumar, Singh, Jain, & Bhattacharya, 2014). Av den anledningen anser författarna till denna studie att respektive specialitet som är verksam på operationssalen behöver hålla sig uppdaterade kring åtgärder som bidrar till en negativ klimatpåverkan. Utbildning måste således ske inom alla kategorier och inte enbart inom vissa områden såsom exempelvis avfallshantering eller återvinning.

Utbildningsinsatser mot kunskapsbrist visade sig vara en viktig faktor som påverkade operationsklinikernas klimatavtryck. Bristfällig utbildning och låga kunskapsnivåer bland personalen var ett återkommande problem många operationsverksamheter brottades med i strävan att minska sin miljöpåverkan (Azouz et al., 2019; Denny, 2019; McGain et al., 2012; Wyssusek et al., 2016). Det behövs därför goda förutsättningar i form av utbildning och kunskapslyft för att samtlig personal inom operationsverksamheten ska ha möjligheten att efterleva de mål som ställs för en hållbar hälso- och sjukvård. Om inte dessa förutsättningar möjliggörs, blir det svårt för operationssjukvården att utvecklas i den ekologiska riktning som krävs för en minskad klimatpåverkan. Resultatet i denna studie bekräftas i ytterligare forskning som visar på att samtliga yrkesprofessioner behöver hjälpas åt för att minska operationsklinikernas negativa klimatavtryck. Vidare framkommer att utbildning inom exempelvis korrekt avfallshantering är nödvändig för att förverkliga en hållbar utveckling på operationssalen (Aanandaswamy, Rajappa, Venkatachala, & Kamath, 2019; Guetter et al., 2018). Flertalet av studierna i resultatet har genomfört utbildningsinterventioner som visat på effektiva sätt att minska avfallsmängden samt öka återvinningen (Azouz et al., 2019; Denny, 2019; Martin et al., 2017). Författarna till denna systematiska litteraturöversikt ser sådana interventioner som ett betydelsefullt steg i ledet att förbättra personalens kunskaper kring miljöarbete då det finns ett tydligt samband mellan utbildning och en miljövänlig operationsklinik. Dessa utbildningsinterventioner anses därför av författarna vara särskilt viktiga då den hållbara utvecklingen blivit ett mål som hälso- och sjukvården ska eftersträva. Resultatets fynd i denna studie styrks även i annan forskning som visat på att utbildning och

kunskapslyft har en god effekt för att nå en hållbar utveckling och genomföra positiva förändringar inom miljöarbetet (Southorn, Norrish, Gardner, & Baxandall, 2013; Windfeld & Brooks, 2015).

I resultatet till denna studie framkommer flertalet strategier kring hur operationsklinikerna kan arbeta mer klimatsmart. Vidare framkommer även hinder till effektivt miljöarbetet samt förslag på hur detta kan förbättras. Utifrån resultatet reflekterar författarna över anestesijuksköterskans ansvar att arbeta med hållbar utveckling, men även det samarbete som krävs för att detta ska vara genomförbart. Det åligger anestesijuksköterskan att arbeta evidensbaserat och för att implementera ny kunskap. Anestesijuksköterskan har även en samordnande, arbetsledande och undervisande roll (Riksföreningen för anesthesi och intensivvård och svensk sjuksköterskeförening, 2019). Genom dessa riktlinjer för hur anestesijuksköterskan bör arbeta ser författarna att denne kan ha en drivande roll i miljöarbetet. För att detta ska vara möjligt krävs dock ett samarbete mellan samtliga yrkeskategorier inom den perioperativa omgivningen. Detta styrks i en studie av Guetter et al. (2018) som belyser betydelsen av ett interprofessionellt teamarbete genom att inkludera samtliga yrkeskategorier i miljöarbetet. I resultatet till denna litteraturöversikt framkommer att genom korrekt läkemedelshantering och val av anestesigaser kan operationsklinikerna minska sin negativa klimatpåverkan. Här har anestesijuksköterskan en viktig roll i miljöarbetet då denne dagligen hanterar stora mängder läkemedel. Dock framkommer även att genom medvetna val av utrustning och material kan mängden avfall minska som produceras på operationssalen. Detta styrker ytterligare författarnas åsikter om hur viktigt det interprofessionella samarbetet är för att operationsklinikerna ska ha möjlighet att reducera sin negativa klimatpåverkan.

Slutsats och implikationer

Under arbetets gång har en rad olika faktorer som påverkar miljöarbetet inom operationskliniken identifierats. Slutsatsen blir att genom ökad kunskap om källsortering, förbättrad avfalls- och läkemedelshanteringen samt att göra medvetna val av arbetsmetoder och material kan operationsklinikerna bidra till att minska den negativa klimatpåverkan avsevärt. I resultatet beskrivs personalens attityder till och barriärer för avfallshantering samt åtgärder för ett mer klimatsmart arbete inom operationskliniken. Dessa fynd kan därför användas som ett underlag i klinisk verksamhet för att öka medvetenheten kring operationsklinikernas miljöpåverkan samt att kunna genomföra ett förbättringsarbete inom området.

Litteratursökningen inför studien påvisade att forskning kring följsamhet till miljöarbete var svårt att hitta, i synnerhet forskning som belyser anestesijuksköterskans perspektiv. Eventuellt är även mer kvalitativ forskning av intresse då personalens attityder och förhållningssätt är en viktig del i det dagliga arbetet för en mer miljövänlig verksamhet.

Referenslista

- Aanandaswamy, T. C., Rajappa, G. C., Venkatachala, N., & Kamath, R. (2019). Assessment of knowledge, attitude, and practices regarding biomedical waste management among operation room personnel in a tertiary care center. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 35(1), 106-108. doi:10.4103/joacp.JOACP_196_16
- Ard, J. L., Jr., Tobin, K., Huncke, T., Kline, R., Ryan, S. M., & Bell, C. (2016). A Survey of the American Society of Anesthesiologists Regarding Environmental Attitudes, Knowledge, and Organization. *A A Case Rep*, 6(7), 208-216. doi:10.1213/xa.0000000000000184
- Atcheson, C. L. H., Spivack, J., Williams, R., & Bryson, E. O. (2016). Preventable drug waste among anesthesia providers: opportunities for efficiency. *Journal of Clinical Anesthesia*, 30, 24-32. doi:10.1016/j.jclinane.2015.12.005
- Azouz, S., Boyll, P., Swanson, M., Castel, N., Maffi, T., & Rebecca, A. M. (2019). Managing barriers to recycling in the operating room. *Am J Surg*, 217(4), 634-638. doi:10.1016/j.amjsurg.2018.06.020
- Baker, K. A., & Weeks, S. M. (2014). An Overview of Systematic Review. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 29(6), 454-458. doi:10.1016/j.jopan.2014.07.002
- Bettany-Saltikov, J., & McSherry, R. (2016a). Specifying your objectives and inclusions/exclusion criteria. In J. Bettany-Saltikov & R. McSherry (Eds.), *How to do a systematic literature review in nursing : a step-by-step guide* (2. ed. ed., pp. 81-100): London : McGraw-Hill Education/Open University Press.
- Bettany-Saltikov, J., & McSherry, R. (2016b). *Working with your primary pages: Satge 1 - Selecting the studies to include in your systemativ review* (2. ed. ed.): London : McGraw-Hill Education/Open University Press.
- Candan Dönmez, Y., Aslan, A., & Yavuz, V. A. N. G. M. (2019). Environment-Friendly Practices in Operating Rooms in Turkey. *J Nurs Res*, 27(2), e18. doi:10.1097/jnr.0000000000000296
- Conrardy, J., Hillanbrand, M., Myers, S., & Nussbaum, G. F. (2010). Reducing Medical Waste. *AORN Journal*, 91(6), 711-721. doi:10.1016/j.aorn.2009.12.029
- Cöster, H. (2014). *Forskningsetik och ömsesidighet : vård, social omsorg och skola* (1. uppl. ed.): Stockholm : Liber.
- Denny, N. A. (2019). Operating Room Waste Reduction. *AANA Journal*, 87(6), 477-482.
- Etikprovningsmyndigheten. (2020). Vad säger lagen? Retrieved from <https://etikprovningsmyndigheten.se/for-forskare/vad-sager-lagen/>
- Forsberg, C. (2016). *Att göra systematiska litteraturstudier : värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning* (4. rev. utg. ed.): Stockholm : Natur & kultur.
- Forsberg, C., & Wengström, Y. (2016). *Att göra systematiska litteraturstudier : värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning* (4. rev. utg. ed.): Stockholm : Natur & kultur.
- Gran Bruun, A. M. (2013). Anestesisjuksköterskans kompetens. In I. L. Hovind (Ed.), *Anestesiologisk omvårdnad* (2., [rev.] uppl. ed., pp. 17-30): Lund : Studentlitteratur.
- Guetter, C. R., Williams, B. J., Slama, E., Arrington, A., Henry, M. C., Möller, M. G., . . . Crandall, M. (2018). Greening the operating room. *The American Journal of Surgery*, 216(4), 683-688. doi:10.1016/j.amjsurg.2018.07.021

- Khan, B. A., Cheng, L., Khan, A. A., & Ahmed, H. (2019). Healthcare waste management in Asian developing countries: A mini review. *Waste Manag Res*, 37(9), 863-875. doi:10.1177/0734242x19857470
- Kumar, N., Singh, R., Jain, A., & Bhattacharya, A. (2014). How green is my operation theater? *Saudi J Anaesth*, 8(4), 493-497. doi:10.4103/1658-354x.140860
- Läkartidningen. (2019). Hälso- och sjukvården påverkar klimatet. Retrieved from https://lakartidningen.se/klinik-och-vetenskap-1/artiklar-1/temaartikel/2019/02/halso-och-sjukvarden-paverkar-klimatet/?fbclid=IwAR2kHC3WpQ8eob_3tYBNRWXU4I-ReoOZconyJzbo63lTdUJueGmd10xygdk
- Läkemedelsverket. (2015). Läkemedel och miljö. Retrieved from <https://lakemedelsverket.se/miljo-lakemedel>
- Martin, D. M., Yanez, N. D., & Treggiari, M. M. (2017). An Initiative to Optimize Waste Streams in the Operating Room: RECYcling in the Operating Room (RECOR) Project. *Aana j*, 85(2), 108-112.
- McGain, F., Story, D., Lim, T., & McAlister, S. (2017). Financial and environmental costs of reusable and single-use anaesthetic equipment. *Br J Anaesth*, 118(6), 862-869. doi:10.1093/bja/aex098
- McGain, F., White, S., Mossenson, S., Kayak, E., & Story, D. (2012). A survey of anesthesiologists' views of operating room recycling. *Anesth Analg*, 114(5), 1049-1054. doi:10.1213/ANE.0b013e31824d273d
- Nationalencyklopedin. (2020). Hållbar utveckling. Retrieved from <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/hallbar-utveckling?fbclid=IwAR0H1A0q1v1bB-e-cGuPUfvFZsiFD10TElGc-wy8Q4UihAjIwU79drgZYY4>
- Naturvårdsverket. (2020). Läkemedel i miljön. Retrieved from <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Miljogifter/Organiska-miljogifter/Lakemedel/>
- Open access journal. (2020). Peer Reviewed Journals. Retrieved from <https://www.openaccessjournal.com/peer-reviewed-journals>
- Petre, M.-A., Bahrey, L., Levine, M., Rensburg, A., Crawford, M., & Matava, C. (2019). A national survey on attitudes and barriers on recycling and environmental sustainability efforts among Canadian anesthesiologists: an opportunity for knowledge translation. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 66(3), 272-286. doi:10.1007/s12630-018-01273-9
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2016). *Nursing Research - Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice* (10 ed.): Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Potdar, M. P., Kamat, L. L., & Save, M. P. (2014). Cost efficiency of target-controlled inhalational anesthesia. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 30(2), 222-227. doi:10.4103/0970-9185.130026
- Practice Greenhealth. (2008). A Guide for Creating Effective Green Teams in Health Care. Retrieved from <https://practicegreenhealth.org/sites/default/files/pubs/epp/GuideGreenTeams.pdf>
- Practice Greenhealth. (2020a). Greening the OR. Retrieved from <https://practicegreenhealth.org/topics/greening-operating-room/greening-or>
- Practice Greenhealth. (2020b). Regulated Medical Waste. Retrieved from <https://practicegreenhealth.org/topics/waste/regulated-medical-waste-0>
- Practice Greenhealth. (2020c). Waste. Retrieved from <https://practicegreenhealth.org/topics/waste/waste-0>

- Regeringskansliet. (2015). Bekämpa klimatförändringen. Retrieved from <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/bekampa-klimatforandringen/>
- Regeringskansliet. (2018). Handlingsplan - Agenda 2030. Retrieved from <https://www.regeringen.se/49e20a/contentassets/60a67ba0ec8a4f27b04cc4098fa6f9fa/handlingsplan-agenda-2030.pdf>
- Riksföreningen för anestesi och intensivvård och svensk sjuksköterskeförening. (2019). Kompetensbeskrivning legitimerad sjuksköterska med specialistsjuksköterskeexamen med inriktning mot anestesisjukvård. Retrieved from <https://www.swenurse.se/Sa-tycker-vi/Publikationer/Kompetensbeskrivningar-och-riktlinjer/Specialistsjukskoterska-inom-anestesisjukvard/>
- Riksföreningen för operationssjukvård och svensk sjuksköterskeförening. (2011). Kompetensbeskrivning för legitimerad sjuksköterska med specialistsjuksköterskeexamen inriktning mot operation. Retrieved from <https://www.swenurse.se/Sa-tycker-vi/Publikationer/Kompetensbeskrivningar-och-riktlinjer/Specialistsjukskoterska-inom-operationssjukvard/>
- SFS 1998:808. (1998). Miljöbalken. Retrieved from https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808?fbclid=IwAR0qFcRBUiBPcryBRtRHPQXQn7Vhuy9-xGqmJLSqnige9-NVPg-vFE3q-uo
- SFS 2011:927. Avfallsförordningen. Retrieved from https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/avfallsforordning-2011927_sfs-2011-927?fbclid=IwAR3eRnDLdBOau4Ujyu_KS-IwFQe4Tmj1HNvI_cm9ivrgFujpMqqGxoJvbA
- Socialstyrelsen. (2017). Genomförandet av agenda 2030. Retrieved from <https://www.socialstyrelsen.se/globalassets/sharepoint-dokument/artikelkatalog/ovrigt/2017-4-7.pdf>
- Socialstyrelsen. (2018). *Bästa möjliga hälsa och en hållbar hälso- och sjukvård*. Retrieved from <https://www.socialstyrelsen.se/globalassets/sharepoint-dokument/artikelkatalog/ovrigt/2018-2-4.pdf?fbclid=IwAR3RZji6aKxjrmwxHs-J0W8G4M8sWG4Z1vvbdRwpiBptDIAWhnCQ229ZneU>
- Socialstyrelsen. (2019). Smittförande avfall och biologiskt avfall från hälso- och sjukvården. Retrieved from https://www.socialstyrelsen.se/stod-i-arbetet/halsoskydd/smittforande-avfall-och-biologiskt-avfall-fran-halso--och-sjukvarden/?fbclid=IwAR2ZjaA_8Fkr1-R6oc-EXnojFJ9rMYvVESRo7ez02-1O_jD_FFZnD7ddA8w
- Southorn, T., Norrish, A. R., Gardner, K., & Baxandall, R. (2013). Reducing the carbon footprint of the operating theatre: a multicentre quality improvement report. *J Perioper Pract*, 23(6), 144-146. doi:10.1177/175045891302300605
- Statens beredning för medicinsk och social utvärdering. (2014). Mall för bedömning av relevans. Retrieved from <https://www.sbu.se/sv/var-metod/>
- Statens beredning för medicinsk och social utvärdering. (2017). SBU:s handbok. Retrieved from <https://www.sbu.se/contentassets/d12fd955318f4feab3709d7ebcc9a72b/sbushandbok.pdf>
- Statens beredning för medicinsk och social utvärdering. (2020). Vår metod. Retrieved from <https://www.sbu.se/sv/var-metod/>
- Thiel, C. L., Fiorin Carvalho, R., Hess, L., Tighe, J., Laurence, V., Bilec, M. M., & Baratz, M. (2019). Minimal Custom Pack Design and Wide-Awake Hand Surgery: Reducing

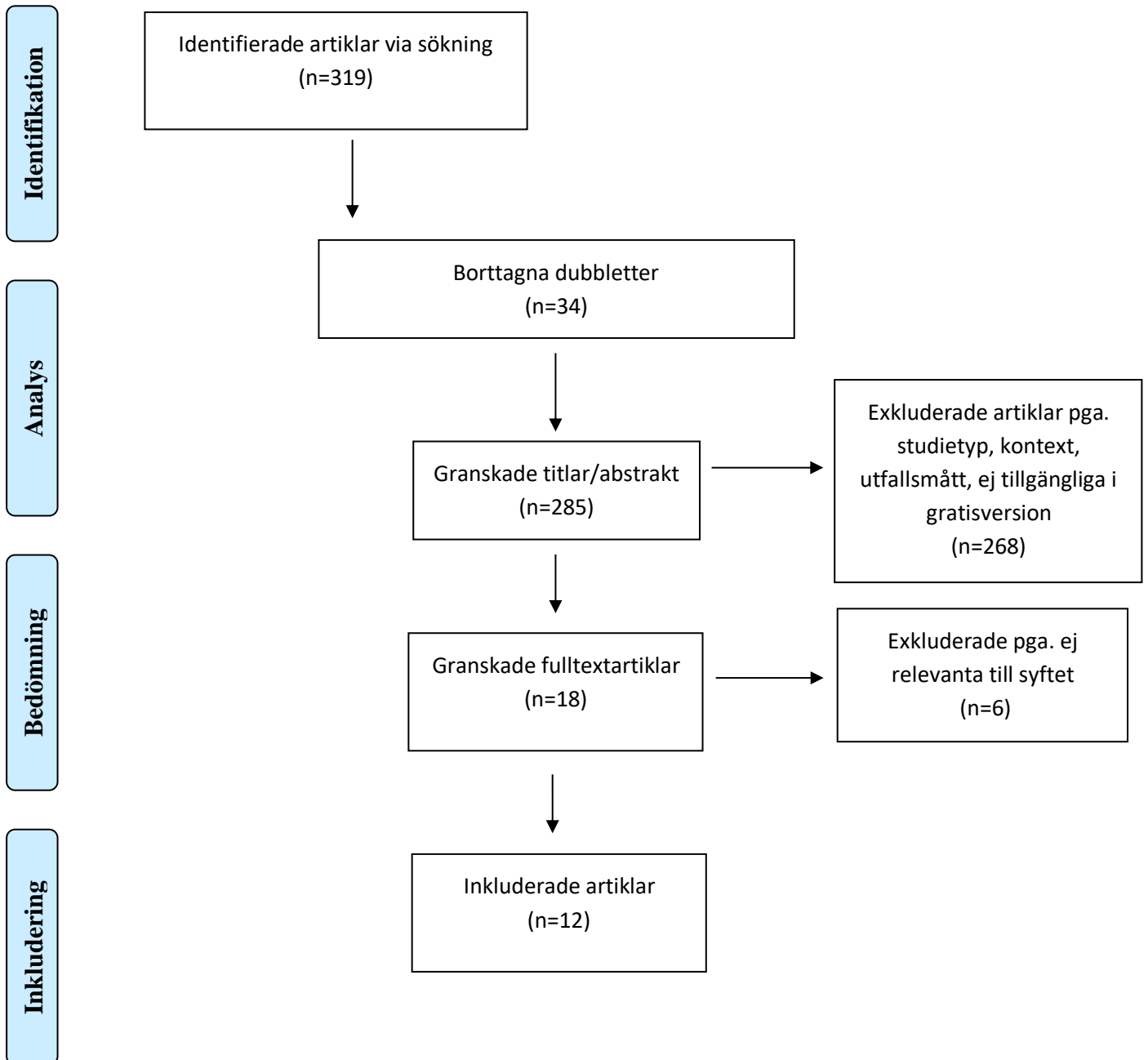
- Waste and Spending in the Orthopedic Operating Room. *Hand (N Y)*, 14(2), 271-276. doi:10.1177/1558944717743595
- Thiel, C. L., Woods, N. C., & Bilec, M. M. (2018). Strategies to Reduce Greenhouse Gas Emissions from Laparoscopic Surgery. *Am J Public Health*, 108(S2), S158-s164. doi:10.2105/ajph.2018.304397
- Tsang, D. K., Deng, J., Enten, G., Coleman, D., Dansby, M., Pease, S., & Camporesi, E. M. (2019). A Collaborative Initiative for Reducing Operating Room Waste of Unused Refrigerated Medication. *J Pharm Pract*, 897190019848207. doi:10.1177/0897190019848207
- United Nations. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Retrieved from <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf?fbclid=IwAR3vR3szSt44s8Ypqmxy3Fv2BzCXEl83kXT49IofcRaFpXLaxa3sVvcGXNg>
- Weiss, A., Hollandsworth, H. M., Alseidi, A., Scovel, L., French, C., Derrick, E. L., & Klaristenfeld, D. (2016). Environmentalism in surgical practice. *Current Problems in Surgery*, 53(4), 165-205. doi:10.1067/j.cpsurg.2016.02.001
- Windfeld, E. S., & Brooks, M. S. (2015). Medical waste management - A review. *J Environ Manage*, 163, 98-108. doi:10.1016/j.jenvman.2015.08.013
- Wyssusek, K. H., Foong, W. M., Steel, C., & Gillespie, B. M. (2016). The Gold in Garbage: Implementing a Waste Segregation and Recycling Initiative. *Aorn j*, 103(3), 316.e311-318. doi:10.1016/j.aorn.2016.01.014
- Wyssusek, K. H., Keys, M. T., & van Zundert, A. A. J. (2019). Operating room greening initiatives - the old, the new, and the way forward: A narrative review. *Waste Manag Res*, 37(1), 3-19. doi:10.1177/0734242x18793937
- Vårdhandboken. (2019). Avfall, farligt. Retrieved from https://www.vardhandboken.se/varthygien-infektioner-och-smittspridning/stadning-och-rengoring/avfall-farligt/?fbclid=IwAR2-4blQofBJr EEVFOHE--aJnupwcV6j3udYkX9xqY0Ojm5Pzwd_d0qiWM
- Västra Götalandsregionen. (2016). Miljöplan 2017-2020. Retrieved from <https://alfresco.vgregion.se/alfresco/service/vgr/storage/node/content/31079/Miljöplan%20för%20Västra%20Götalandsregionens%20Verksamheter,%20%202017-2020.pdf?a=false&guest=true&fbclid=IwAR0bhouKFiwn-x4GkDQfP1-EXMicmY3iDiT0QKc0UW19ZQ-hBWzreq3ospE>
- Västra Götalandsregionen. (2019). Miljö i VGR. Retrieved from <https://www.vgregion.se/om-vgr/organisation-och-verksamhet/miljovgr/?fbclid=IwAR2SQhfjMYyabAQGexLz6wyHW41cGnPJfspelfEvdRFEjvcf5rZWxF1cpyY>

Bilaga 1 – tabell över databassökning

Datum	Databas	Sökord	Begränsningar	Träffar	Relevanta abstrakt (*dubletter)	Valda artiklar resultat
29/4	PubMed	Operating room (MeSH Terms) OR operating room (title/abstract) OR operating theatre (title/abstract) AND development, sustainable (MeSH Terms) OR sustain* (title/abstract)	2010 - 2020 Publicerade på Engelska/Svenska Abstract available	182 237	-	-
29/4	PubMed	Operating room (MeSH Terms) OR operating room (title/abstract) OR operating theatre (title/abstract) OR anesthesia (title/abstract) AND waste management (MeSH Terms) OR waste management (title/abstract) OR pollution	2010 - 2020 Publicerade på Engelska/Svenska Abstract available	76	21 (*0)	9
29/4	PubMed	#1 Operating room (title/abstract) OR operating theatre (title/abstract) OR anesthesia (title/abstract) OR operating room (MeSH) OR anesthesia (MeSH)	2010 - 2020 Publicerade på Engelska/Svenska Abstract available	71 063	-	-
29/4	PubMed	#2 Waste management (title/abstract) OR waste management (MeSH) OR pollution (title/abstract) OR development, sustainable (MeSH)	2010 - 2020 Publicerade på Engelska/Svenska Abstract available	82 883	-	-
29/4	PubMed	#1 AND #2	2010 - 2020 Publicerade på Engelska/Svenska Abstract available	86	27 (*21)	0

29/4	PubMed	#4 Ecology (title/abstrakt) OR waste disposal (title/abstrakt) OR medical waste disposal (MeSH)	2010 - 2020 Publicerade på Engelska/Svenska Abstract available	29 812	-	-
29/4	PubMed	#1 AND #4	2010 - 2020 Publicerade på Engelska/Svenska Abstract available	25	13 (*10)	1
29/4	CINAHL	#1 MH "operating rooms" MH anesthesia AB operating room OR operating theatre OR anesthesia	2010 - 2020 Peer-reviewed Abstract available Engelska	5629	-	-
29/4	CINAHL	#2 MH medical waste+ OR MH environmental sustainability OR MH environmental pollution+ OR AB waste management OR pollution OR sustain* OR medical waste	2010 - 2020 Peer-reviewed Abstract available Engelska	16 678	-	-
29/4	CINAHL	#1 and #2	2010 - 2020 Peer-reviewed Abstract available Engelska	132	7 (*3)	2

Bilaga 2 – PRISMA flödesschema - (Preferred Reporting Items for Reviews and Meta-Analysis)



Bilaga 3 – Matris över inkluderade artiklar

Författare, år, land & titel	Studiedesign	Syfte	Datainsamlings- & dataanalysmetod	Urval & bortfall	Sammanfattning /resultat	Kvalitet
<p>Petre, M-A., Bahrey, L., Levine, M., van Rensburg, A., Crawford, M., Matava, C. (2018). Kanada. <i>A national survey on attitudes and barriers on recycling and environmental sustainability efforts among Canadian anesthesiologists: an opportunity for knowledge translation.</i></p>	Enkätstudie	Att undersöka kanadensiska anestesilogers attityder och hantering av källsortering på operationssalen samt upplevda hinder till avfallshantering och miljöarbete	<p><u>Insamling:</u> Validerad enkät på 25 frågor, likertskala. Fluidsurvey.com.</p> <p><u>Analys:</u> Deskriptiv statistik, Microsoft Excel.</p>	<p>(n=2,695 anesthesiologer)</p> <p>Svarsfrekvens: 16% (n=426)</p>	<p>Majoriteten av deltagarna tycker det är viktigt med källsortering på operationssalen, dock görs det bara i 30% av fallen. 17% anser att det ej källsorteras. Upplevda hinder till källsortering/miljöarbete var bristande stöd/ledarskap, bristande utbildning, bristande faciliteter och dålig följsamhet bland personal.</p>	Medelhög
<p>Thiel, C. L., Fiorin Carvalho, R., Hess, L., Tighe, J., Laurence, V., Bilec, M. M., & Baratz, M. (2019). USA <i>Minimal custom pack design and wide awake hand surgery: reducing waste and spending in the orthopedic operating room</i></p>	Interventionsstudie	Att undersöka möjligheter till att förbättra ekologisk hållbarhet vid handkirurgi samt jämföra skillnad i mängd avfall som produceras beroende på	<p><u>Insamling:</u> Vägning av avfall som producerats efter avslutad operation.</p> <p><u>Analys:</u> Two sample t-test, Fischer exact test</p>	(n=178 operationer)	<p>Handkirurgi som genomfördes med anpassade operationsset samt lokalanestesi visade på en minskad mängd kirurgiskt avfall på 13%.</p>	Medelhög

		typ av operationset samt typ av anestesi.	samt variansanalys: ANOVA			
<p>Wyssusek, K. H., Foong, W. M., Steel, C., & Gillespie, B. M. (2016). AUSTRALIEN <i>The Gold in Garbage: Implementing a Waste Segregation and Recycling</i></p>	Interventionsstudie	Att undersöka mängden avfall samt efter en intervention utvärdera effekten av sortering för att se skillnader i avfallshantering och kostnader	<p><u>Insamling:</u> Inhämtning av baslinjedata före interventionen sedan ny mätning post-intervention av mängd avfall samt kostnader. Insamling skett under 4 veckor respektive period.</p> <p><u>Analys:</u> Daglig vägning av avfall som delats in i 3 kategorier (vanligt, medicinskt och återvinningsbart avfall). Kostnaderna för hantering av avfallet beräknats med hjälp av sjukhusets avfallscentral</p>	(n=21 operationssalar)	<p>Efter interventionen minskades mängden medicinskt avfall till 18%, vanligt avfall till 26% samt ökade det återvinningsbara till ca 55%.</p> <p>Ingen skillnad i den totala mängden avfall men forskarna lyckas återvinna ungefär hälften av allt avfall vilken innebär positiva ekonomiska och miljömässiga effekter. Hantering av medicinskt avfall beräknades kosta 7:1 mer jämfört med vanligt avfall och efter studien såg man en kostnadsminskning på 80% för avfallshantering</p>	Hög
<p>Candan Dönmez, Y., Aslan, A., & Yavuz, V. A. N. G. M. (2019). TURKIET <i>Environment-Friendly Practices in Operating Rooms in Turkey.</i></p>	Enkätstudie	Identifiera och hitta rekommendationer för ett mer klimatsmart arbetssätt inom operationsverksamheten i Turkiet	<p><u>Insamling:</u> Enkät utformad från "Greening the OR" checklista från Practice Green Health (2011)</p>	(n=18 deltagare)	<p>55,6 % stöttade miljövänligt arbete inom operationskliniken</p> <p>61,1% fick ingen adekvat träning i hur</p>	Medelhög

			<p>Enkät med 46 frågor</p> <p><u>Analys:</u> Kvantitativ deskriptiv analys</p>		<p>man arbetar miljömässigt. 66,7% hade inte ett speciellt avsatt team som arbetade med frågorna. 83,3% föredrog återanvändningsbart material istället för engångs</p>	
<p>Martin, D. M., Yanez, N. D., & Treggiari, M. M. (2017). USA <i>An Initiative to Optimize Waste Streams in the Operating Room: RECYCLING in the Operating Room (RECOR) Project</i></p>	<p>Interventions- samt enkätstudie</p>	<p>Att optimera källsortering inne på operationssalen samt öka på återvinningsbart material genom förbättrad avfallshantering</p>	<p><u>Insamling:</u> Inhämtning av data (vägning av avfall) före interventionen samt efter</p> <p><u>Analys:</u> Avfallet delades in i 4 kategorier; vanligt avfall, medicinskt avfall, stickande/skärande samt återvinningsbart. Deskriptiv analys av enkäten. Statistik analyserats med STATA version 12 samt t-test</p>	<p>(n=143 deltagare vid baslinje, (n=164 deltagare efter intervention)</p> <p>Svarsfrekvens: 30% samt 29%.</p> <p>(n=16 operationssalar)</p>	<p>Efter implementering av interventionen sågs reducerade mängder vanligt avfall med 12%, 59% medicinskt avfall, 50% stickande/skärande och en ökad mängd återvinningsbart avfall med 19%. Viljan att återvinna på operationssal ökade från 54% till 92% efter interventionen</p>	<p>Hög</p>
<p>Potdar, M. P., Kamat, L. L., & Save, M. P. (2014). INDIEN <i>Cost efficiency of target-controlled inhalational anesthesia</i></p>	<p>Prospektiv randomiserad studie</p>	<p>Studera skillnader i målstyrd gasstyrning och manuell styrning och se skillnad i</p>	<p><u>Insamling:</u> 200 patienter, 100 från vardera kontrollgrupp</p>	<p>(n=200 patientfall)</p>	<p>Målstyrd gasstyrning resulterade i att förbrukningen av anestesigaser minskar</p>	<p>Hög</p>

		mängden anestesigas som krävs under operationsförloppet	<u>Analys:</u> Microsoft excel. Pearson´s korrelationskoefficient. P-värde <0.5 Variansanalys: ANOVA		med 15% per timma som patienten hålls nedsövd jämförelsevis med manuell styrning	
Conrardy, J., Hillanbrand, M., Myers, S., & Nussbaum, G. F. (2010). USA <i>Reducing Medical Waste</i>	Intervention- och enkätstudie	Att byta ut kirurgiskt engångsmaterial till återvinningsbart och undersöka skillnader i mängd avfall	<u>Insamling:</u> Inhämtning av baslinjedata före interventionen samt efter <u>Analys:</u> Enkät efter interventionen	(n=119 operationer) (n=172 enkätdeltagare)	Efter interventionen minskade mängden avfall med 59 - 70% samt att personalen upplevde att det återvinningsbara materialet innehöll en högre kvalité jämfört med flergångsmaterialet. Som bifynd noterar man en kostnadsreducering i avfallshanteringen på \$26,600 / år	Medelhög
McGain, F., White, S., Mossenson, S., Kayak, E., & Story, D. (2012). AUSTRALIEN <i>A survey of anesthesiologists' views of operating room recycling</i>	Enkätstudie	Att undersöka anesthesiologers attityder och förhållningssätt till återvinning inne på operationssal.	<u>Insamling:</u> Web-enkät (Survey Monkey) 11 frågor, Likertskala. <u>Analys:</u> VassarStats Website for	(n=210 anesthesiologer i Australien & Nya Zeeland) Svarsfrekvens: 41% (n=570 anesthesiologer i England)	Majoriteten av deltagarna upplevde det som viktigt att öka på återvinningen inne på operationssalen, men enbart 1/9 menade på att det faktiskt utfördes. Deltagarna uppgav	Hög

			Statistical Computaion; Wilsons metod 95% konfidensintervall	Svarsfrekvens: 11%	logistiska svårigheter, negativa attityder, kunskapsbrist samt tidsbrist som barriärer till källsortering	
Azouz, S., Boyll, P., Swanson, M., Castel, N., Maffi, T., & Rebecca, A. M. (2019). USA <i>Managing barriers to recycling in the operating room</i>	Enkät samt intervention	Att identifiera barriärer till varför personal på operationsavdelning ej källsorterar	<u>Insamling:</u> Enkät, 23 frågor Likertskala Vägning innan samt efter interventionen <u>Analys:</u> Student t-test P <0,004 SAS JMP Pro 13	(n=524 deltagare) Svarsfrekvens: 48%	57% uppgav okunskap kring vad som kan och inte kan källsorteras. 16,8% uppgav att man ej visste vad som var smittförande/icke- smittförande 49% av uppgav att de källsorterar mindre än de önskade att göra. Ytterligare barriärer var brist på avfallskärl, brist på tid. Efter studiens intervention såg man en kostnadsreduktion på 10% av avfallshantering av stickande/skärande	Hög
Denny, N. A., Guyer, J. M., Schroeder, D. R., & Marienau, M. S. (2019). USA <i>Operating Room Waste Reduction</i>	Interventionsstudie.	Reducera mängden avfall och sammanställa kostnaderna för öppnade endotrakealtuber tuber/handtag samt laryngoskopblad	<u>Insamling:</u> Insamling av material under 8 v innan interventionen samt under 8 veckor efter	(n=37 operationssalar)	Efter interventionen: 54,7% minskning av avfallet från öppnade och oanvända laryngoskophandtag. 62,6% minskning av avfallet från öppnade	Hög

			<u>Analys:</u> Deskriptiv statistisk analysmetod. t-test p-värde <0.5		och oanvända ET-tuber. 54% minskning av avfallet från öppnade och oanvända laryngoskopblad	
Atcheson, C. L., Spivack, J., Williams, R., & Bryson, E. O. (2016). USA <i>Preventable drug waste among anesthesia providers: opportunities for efficiency</i>	Kvantitativ longitudinell observationsstudie	Sammanställa den mängd läkemedel som dragits upp och blivit över efter administrering samt dragits upp men <i>ej</i> använts till patienten. Vidare undersöks hur onödig läkemedelskassering kan undvikas.	<u>Insamling:</u> 12 månaders dokumentation via fotografier av uppdragna sprutor från dagens första operation <u>Analys:</u> Via REDcap webapplikation Statistik dataanalys X2-test t-test. Wilcoxon/Kruskal-Wallis test samt Sperarman korrelation koefficient. P-värde <0.5	(n=543 operationer)	Avfallet minskade avsevärt för de läkemedel som fanns i förfyllda sprutor. 59,5% uppdraget Efedrin kasseras rutinmässigt jämfört med Fenylefrin (2,6%) som fanns som förfyllda sprutor	Hög
Thiel, C. L., Woods, N. C., & Bilec, M. M. (2018). USA <i>Strategies to Reduce Greenhouse Gas Emissions from Laparoscopic Surgery.</i>	Interventionsstudie	Att identifiera olika miljömässiga interventioner samt beräkna huruvida dessa åtgärder kan minska växthusgasutsläpp i samband med	<u>Insamling:</u> Inhämtning av data från tidigare genomförda operationer.	(n=17)	Studien gjort en intervention som syftat till att reducera växthusgasutsläpp inom 3 kategorier (anestesi, kirurgi och el/energiförbrukning). Resultatet visar på att en kombination av	Medelhög

		laparoskopiska hysterektomier	<u>Analys:</u> Economic Input Output Life Cycle Assessment, Ecoinvent life cycle inventory database, SimaPro PhD 7.3.3 samt TRACI 2.1 programvara		åtgärder för att minska på växthusgasutsläppen var att minska på mängden kirurgiskt material och användning av vissa anestesigaser samt effektivisera energiförbrukning	
--	--	----------------------------------	--	--	--	--